

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 394 366 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: F01D 25/24, F02C 6/12

(21) Anmeldenummer: 02019178.9

(22) Anmeldetag: 02.09.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: BorgWarner Inc.
Troy, Michigan 48084 (US)

(72) Erfinder:

- Römmel, Christiane
67259 Beindersheim, Rheinlandpfalz (DE)
- Döbel, Manuela
67273 Dackenheim, Rheinlandpfalz (DE)

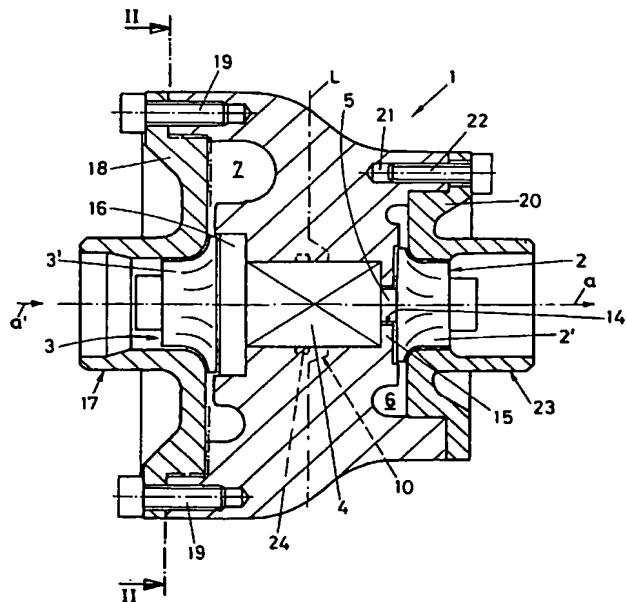
(74) Vertreter: Kügele, Bernhard et al
Novagraaf International SA,
25, avenue du Pally
1220 Les Avanchets - Geneva (CH)

(54) Gehäuse für Strömungsmaschinen

(57) Ein Gehäuse (1) für Strömungsmaschinen weist einen ersten Rotorraum (2) zur Aufnahme eines Turbinenrotors, einen Lagerungsraum (4) für eine den Turbinenmotor tragende Welle (5) an einem ihrer Enden und eine zweiten Rotorraum (3) zur Aufnahme eines am anderen Wellenende zu befestigenden Kompressorro-

tors auf. Die beiden Rotorräume (2, 3) sind jeweils von Zu- bzw. Abfuhrkanälen (6, 7) für ein Gas, d.h. Abgas eines Verbrennungsmotors und zu komprimierende Luft, umgeben. Das den Lagerungsraum (4) umgebende Gehäuse (1) ist mindestens zum Teil mit dem wenigsten einen der Rotorräume (2 bzw. 3) umgebenden Gehäuse (1) einstückig ausgebildet.

Fig.1



EP 1 394 366 A1

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gehäuse für Strömungsmaschinen, wie Turbolader, Sekundärluftladern od.dgl., mit einem ersten Rotorraum zur Aufnahme eines Turbinenrotors, einem Lagerungsraum für eine den Turbinenmotor tragende Welle an einem ihrer Enden, und einem zweiten Rotorraum zur Aufnahme eines am anderen Wellenende zu befestigenden Kompressorrotors, wobei die beiden Rotorräume jeweils von Zu- bzw. Abfuhrkanälen für ein Gas umgeben sind.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Derartige Gehäuse sind aus zahlreichen Dokumenten bekannt, beispielsweise aus der CA-1,270,120 oder den US-A-2,860,827, 4,179,247 bzw. 4,659,295. In all diesen Fällen besteht das Gehäuse aus mehreren - im allgemeinen mindestens drei - Gehäuseteilen. Beispielsweise ist meist dem Turbinenrotorraum, dem Lagerungsraum und dem Kompressorrotorraum je ein eigener Gehäuseteil gewidmet, welche Teile dann miteinander verschraubt oder auf andere Weise miteinander verbunden werden müssen.

[0003] Die mehrteilige Ausführung der Gehäuse hatte im allgemeinen auch einen besonderen Grund, nämlich um die Wärmeübergänge zu erschweren und die Werkstoffwahl entsprechend den Erfordernissen treffen zu können.

Kurzfassung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die mehrteilige Ausführung nicht in allen Fällen erforderlich ist und daß es deshalb erwünscht wäre, die Kosten der Herstellung und der Montage zu senken.

[0005] Dies gelingt erfindungsgemäß dadurch, daß das den Lagerungsraum umgebende Gehäuse mindestens zum Teil mit dem wenigstens einen der Rotorräume umgebenden Gehäuse einstückig ausgebildet ist. Demgemäß kann beispielsweise für jeden der beiden Rotoren ein seinen Raum umgebendes Gehäuse in Verbindung mit mindestens einem Teil des den Lagerungsraum umgebenden Gehäuse gegossen werden, so daß am Ende nur die beiden Rotorengehäuseteile aneinandergefügt werden müssen.

[0006] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßigen Ausgestaltung liegt darin, daß bevorzugt nur ein einziges technisch hochwertiges Teil an Stelle von deren mehreren hergestellt (mit gegenseitiger Toleranzanpassung) werden muß. Die Rotorräume können jeweils mit einem einfachen Flansch abgedeckt werden, so daß die Montage des Gehäuses nur das Aufmontieren der beiden Flansche erfordert und mithin weniger aufwendig ist.

[0007] Noch günstiger ist es allerdings, wenn alle drei Räume von einem einstückig geformten Gehäuse umgeben sind.

5 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0008] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an Hand der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten bevorzugten 10 Ausführungsbeispieles. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein erfindungsgemäßes Gehäuse für Strömungsmaschinen, bei dem zur Veranschaulichung bereits eine Lagerung mitsamt Rotor und Gehäusedeckel eingesetzt ist und von dem

Fig. 2 eine Seitenansicht im Sinne der Linie II-II der Fig. 1 zeigt.

20 Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Ein einheitliches, beispielsweise aus einem Gußmaterial, wie Grauguß oder Guß aus einem Leichtmetall, hergestelltes Gehäuse 1 umgibt einen Turbinenrotorraum 2 für einen in Fig. 1 dargestellten Turbinenmotor 2' an einem seiner Enden, einen Kompressorrotorraum 3 für einen darin unterzubringenden Kompressorrotor 3' am gegenüberliegenden Ende und dazwischen 25 einen Lagerungsraum 4 für eine die beiden Rotoren 2', 3' in bekannter Weise an je einem Ende tragenden Welle 5. Jedem der Rotorräume 2, 3 ist ein ihn annähernd ringförmig bzw. spiralförmig umgebender Kanal, nämlich ein Zufuhrkanal 6 bzw. ein Abfuhrkanal 7 zugeordnet, wobei

30 ein gasförmiges Medium - also beispielsweise im Falle eines Turboladers Abgas, im Falle eines Sekundärluftladers Luft, in einem anderen Falle vielleicht eine Flüssigkeit - dem Zufuhrkanal 6 über einen aus Fig. 2 ersichtlichen, vorzugsweise angeformten Stutzen 8 zugeführt wird. Luft wird dem Kompressorraum 3 über einen axialen Stutzen 17 an einem am erfindungsgemäßigen Gehäuse 1 mittels Schrauben 19 zu befestigenden Gehäusedeckels 18 zugeführt (siehe Pfeil a') und vom Abfuhrkanal 7 über einen Stutzen 9 abgeführt.

35 [0010] Es sei erwähnt, daß das erfindungsgemäßige Gehäuse 1 auch am anderen Ende von einem Gehäusedeckel 20 verschlossen werden kann und dazu Gewindebohrungen 21 (nur eine ist dargestellt) besitzt, welche - ähnlich den Schrauben 19 - Schrauben 22 aufnehmen.

40 Auch dieser Gehäusedeckel wird dann den Rotorraum 2 begrenzen, ähnlich wie der Gehäusedeckel 18 den Rotorraum 3 begrenzt. In ähnlicher Weise besitzt er einen axialen Stutzen 23, über den - entsprechend dem eingezzeichneten Pfeil a - Fluid abgeführt wird, welches über den Zufuhrkanal 6 dem Rotor 6' zugeführt wurde.

45 [0011] Wie besonders aus Fig. 1 ersichtlich, ist das Gehäuse 1 relativ stark, aber mit einfach herzustellen-

den Formen ausgebildet. Im Rahmen der Erfindung kann es aber durchaus sein, es zwischen dem Turbinenrotorraum 2 und dem Kompressorrotorraum 3 stärker einzuschnüren und es allenfalls auch mit Rippen zur Wärmeabgabe zu versehen.

[0012] Wenn auch ein einheitliches, alle drei Räume 2-4 umgebendes Gehäuse aus Fig. 1 ersichtlich ist, so ist die Erfindung keineswegs darauf beschränkt. Es wäre beispielsweise denkbar, das Gehäuse 1 aus zwei lösbar miteinander verbindbaren Teilen herzustellen, wie strich-punktiert mit einer Linie L angedeutet ist. Natürlich kann sich dann wieder ein Toleranzproblem ergeben, weshalb die völlig einstückige Ausbildung für alle drei Räume 2-4 bevorzugt ist. Man kann aber die Toleranzprobleme besser beherrschen, wenn dann die beiden Teile des Gehäuses 1 ineinandergreifende Paßflächen, insbesondere konische Paßflächen 10, aufweisen, so daß sie ineinandergesteckt und dann nur noch miteinander in an sich bekannter Weise befestigt werden müssen. Eine solche Unterteilung des Gehäuses 1 kann natürlich auch in anderer Weise geschehen, beispielsweise indem einer der Rotorräume 2 oder 3 von einem Gehäuse umgeben ist, das auch den gesamten Lagerungsraum umfaßt. Eine weitere Modifikation könnte darin bestehen, daß die Rotorräume 2, 3 bzw. die Zu- bzw. Abfuhrkanäle 6, 7 jeweils gleich groß sind.

[0013] Der Lagerungsraum 4 kann ein herkömmliches, allenfalls auch unterteiltes Gleitlager aufnehmen, es kann aber auch ein Wälzlager verwendet werden.

[0014] Im Gegensatz zu herkömmlichen Ausgestaltungen, bei denen eine axiale Fixierung mitten im Lagerungsraum 4 untergebracht war (vgl. U.S. Patent Nr. 4,179,247) ist es in Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, wenn eine Anordnung für eine axiale Fixierung, wie eine Axiallagerung, jeweils an einem einem jeweiligen Rotorraum 2 bzw. 3 zugekehrten Ende des Lagerungsraumes 4 vorgesehen wird, wo man beispielsweise ohne komplizierte Bearbeitung eine axiale Fixierung, etwa ein Axiallager, leicht montieren kann bzw. eine entsprechende Anordnung leichter vorgesehen werden kann. Diese Anordnung auf der rechten Seite der Fig. 1 von einer einen Raum 14 für den Durchtritt der Welle 5 - nämlich jenes Endes der Welle 5, das den Turbinenrotor 2' im Turbinenrotorraum 2 trägt - umgebenden und vorzugsweise einstückig mit dem Gehäuse 1 mitgefertigten Ringwand 15 gebildet, die so einen Abschluß des Lagerungsraumes 4 bildet.

[0015] Anderseits ist am anderen Ende des Lagerungsraumes 4 (links in Fig. 1) ein zylindrischer Raum 16 vorgesehen, in welchen eine axiale Fixierung, beispielsweise ein Axiallager, untergebracht werden kann. Solche axiale Fixierungen bzw. Axiallager sind dem Fachmann bekannt und brauchen deshalb hier nicht im einzelnen erörtert werden. Somit hat der Lagerungsraum 4 die Form einer Buchse. Auf diese Weise ist es möglich, die Welle samt vormontierter Lagereinheit (oder zunächst auch nur die Lager alleine) in die vom

Lagerungsraum 4 gebildete hohle Buchse einzuschließen, wo es an der Ringwand 15 anschlägt. Die Ringwand 15 selbst mit ihrer Öffnung 14 für den Durchtritt der Welle 5 (d.h. die Öffnung 14 entspricht wenigstens

5 annähernd dem Durchmesser der Welle 5) kann entweder selbst als Gleitlager ausgebildet sein oder ein solches aufnehmen. Sobald die Lagereinheit, welche vorzugsweise etwa dieselbe axiale Länge wie der Lagerungsraum 4 hat, in diesen Raum 4 eingesetzt worden

10 ist, kann dann die axiale Fixierung im Raum 16 erfolgen.

[0016] Im Rahmen der Erfindung sind selbstverständlich zahlreiche Modifikationen möglich, von denen einige bereits oben erwähnt wurden. Ferner wäre es aber auch denkbar, zum Lagerungsraum 4 von außen hin führende Schmierbohrungen vorzusehen. Auch könnte das Gehäuse 1 selbst an seinen beiden Enden auch noch radiale, äußere Verbindungsflansche aufweisen, an denen die Gehäusedeckel 18 und 20 mit den entsprechenden Axialstutzen 17, 23 zum Ausblasen von

20 Fluid, wie des Abgases, (an der rechten Seite der Fig. 1) bzw. der Zufuhr von Luft (an der linken Seite der Fig. 1) aufschrauben zu können. In jedem Falle ist aber ersichtlich, daß nicht nur die Gehäusekonstruktion vereinfacht ist, sondern außerdem auch noch die Montage erleichtert wird. Was die Ausbildung der Rotoren 2', 3' anlangt, so können diese durchaus herkömmlicher Art sein; diesbezüglich wird auf die eingangs genannten Dokumente verwiesen.

[0017] An Stelle der oben geschilderten, bevorzugten

30 Art der axialen Fixierung könnte - wie an sich, beispielsweise aus dem U.S. Patent Nr. 4,179,247, bekannt - innerhalb des Lagerungsraumes 4 eine axiale Fixierung vorgesehen werden, etwa indem man in der buchsenartigen Bohrung des Lagerungsraumes 4 wenigstens eine Ringnut 24 zur Unterbringung einer solchen Fixierung einbringt. Auf diese Weise ist es aber gegebenenfalls möglich, die Anordnung für eine axiale Fixierung der Lagerung zwischen den beiden Enden des Lagerungsraumes 4 vorzusehen.

40

Patentansprüche

1. Gehäuse (1) für Strömungsmaschinen mit einem ersten Rotorraum (2) zur Aufnahme eines Turbinenrotors; einem Lagerungsraum (4) für eine den Turbinenrotor tragende Welle (5) an einem ihrer Enden; und einem zweiten Rotorraum (3) zur Aufnahme eines am anderen Wellenende zu befestigenden Kompressorrotors, wobei die beiden Rotorräume (2, 3) jeweils von Zu- bzw. Abfuhrkanälen (6, 7) für ein Gas umgeben sind; dadurch gekennzeichnet, daß das den Lagerungsraum (4) umgebende Gehäuse (1) mindestens zum Teil mit dem wenigstens einen der Rotorräume (2 bzw. 3) umgebenden Gehäuse (1) einstückig ausgebildet ist.

5

EP 1 394 366 A1

6

2. Gehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß alle drei Räume (2-4) von einem einstückig geformten Gehäuse (1) umgeben sind.**
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerungsraum (4) als gegenüber dem Durchmesser der Welle (5) vergroßerte Buchse zur Aufnahme einer Lagerung (13, 13') ausgebildet ist.** 5
10
4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß am Gehäuse (1) noch mindestens ein Zufuhrstutzen (8 bzw. 9) zur Zufuhr eines Gases zum zugehörigen Zuführkanal (6 bzw. 7) einstückig angeformt ist.** 15
5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß an wenigstens einem Ende des Lagerungsraumes (4), vorzugsweise an beiden, eine Anordnung (15, 16) für eine axiale Fixierung der Lagerung vorgesehen ist.** 20
6. Gehäuse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerungsraum (4) an einem seiner Enden eine sich radial einwärts zum Raum zur Unterbringung der Welle (5) erstreckende Ringwand (15) für eine axiale Fixierung, wie eine Axiallagerung, aufweist.** 25

30

35

40

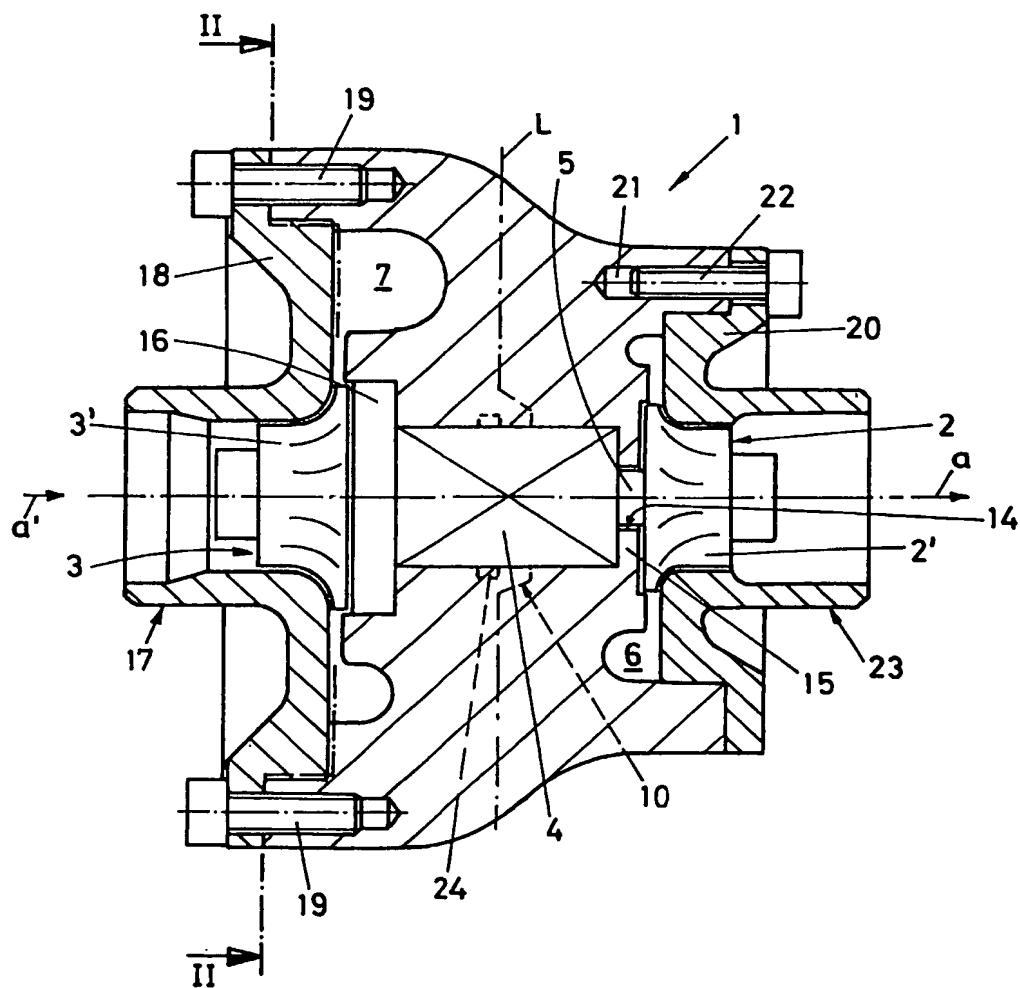
45

50

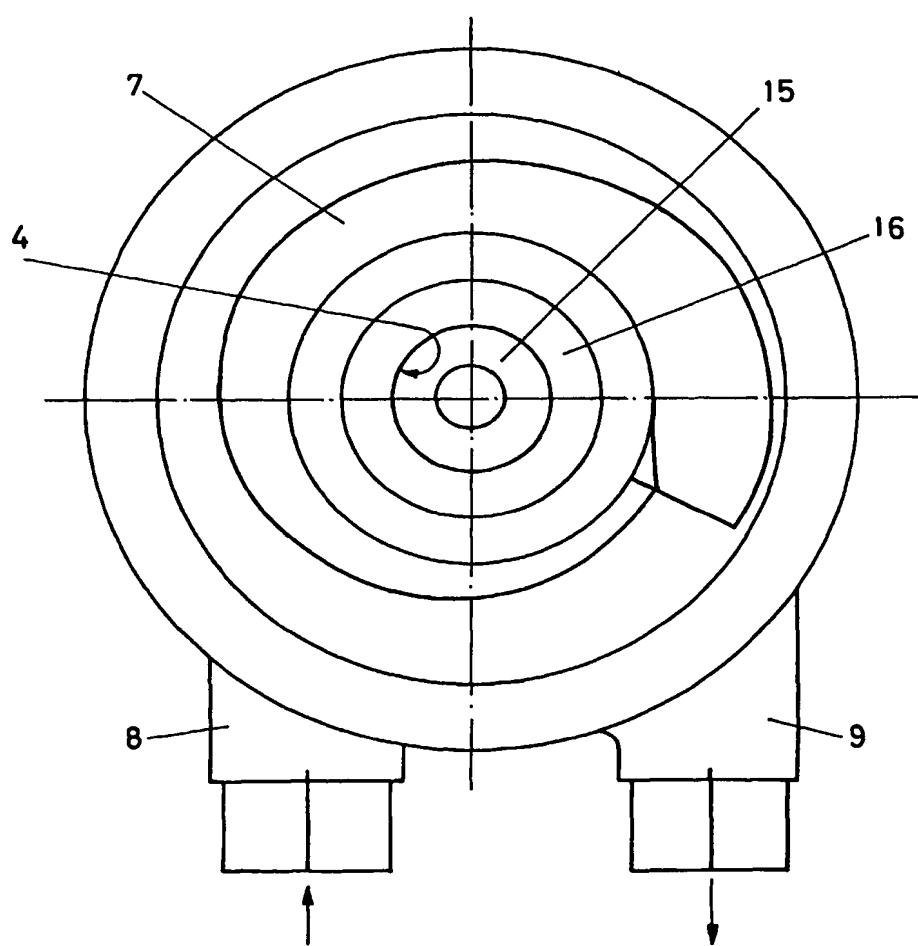
55

EP 1 394 366 A1

Fig. 1



EP 1 394 366 A1

Fig. 2

EP 1 394 366 A1

Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 01 9178

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 31 33 952 A (KRONOGAARD SVEN OLOF PROF) 19. Mai 1982 (1982-05-19) * Seite 8, Zeile 6 – Seite 10, Zeile 3; Abbildungen 1-6 *	1-6	F01D25/24 F02C6/12
X	WO 95 25878 A (HARA STEPHEN JOHN O ; SCHWITZER EUROP LTD (GB)) 28. September 1995 (1995-09-28) * Seite 5, Zeile 10 – Zeile 15; Abbildungen 1-4 *	1-6	
X	GB 1 315 307 A (CAV LTD) 2. Mai 1973 (1973-05-02) * das ganze Dokument *	1,3-6	
X	WO 98 15730 A (FISCHER CHRISTIAN ; MANN & HUMMEL FILTER (DE)) 16. April 1998 (1998-04-16) * Abbildungen 1,3,4 *	1-6	
A	EP 1 057 978 A (MAN B & W DIESEL LTD) 6. Dezember 2000 (2000-12-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 6-8 *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	WO 86 06790 A (NORDIC MICRO TURBO AB) 20. November 1986 (1986-11-20) * Seite 2, Zeile 13 – Zeile 38; Abbildung 18 *	1-6	F01D F02C
A	US 3 673 798 A (KUEHL PAUL B) 4. Juli 1972 (1972-07-04)		
A	US 4 613 288 A (MCINERNEY CHARLES E) 23. September 1986 (1986-09-23)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort EPOFORM 150 03 02 (PK/C03)	Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2003	Prüfer Iverus, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EP 1 394 366 A1

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 9178

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3133952	A	19-05-1982	SE	448758 B	16-03-1987
			SE	437543 B	04-03-1985
			SE	449640 B	11-05-1987
			DE	3133952 A1	19-05-1982
			FR	2491129 A1	02-04-1982
			FR	2549534 A1	25-01-1985
			JP	57108411 A	06-07-1982
			SE	8006804 A	30-03-1982
			US	4474007 A	02-10-1984
			US	4616482 A	14-10-1986
			US	4674284 A	23-06-1987
			SE	8106826 A	30-03-1982
			SE	8205858 A	15-10-1982
WO 9525878	A	28-09-1995	AT	182199 T	15-07-1999
			DE	69510777 D1	19-08-1999
			DE	69510777 T2	13-01-2000
			EP	0752055 A1	08-01-1997
			FI	963672 A	17-09-1996
			WO	9525878 A2	28-09-1995
			JP	9510528 T	21-10-1997
			US	6415846 B1	09-07-2002
GB 1315307	A	02-05-1973	FR	2059032 A5	28-05-1971
WO 9815730	A	16-04-1998	BR	9711892 A	24-08-1999
			DE	19744330 A1	16-04-1998
			DE	19758642 C2	11-07-2002
			WO	9815730 A1	16-04-1998
			EP	0931210 A1	28-07-1999
			JP	2001503492 T	13-03-2001
			KR	2000048950 A	25-07-2000
			US	6425743 B1	30-07-2002
			ZA	9709032 A	23-04-1998
EP 1057978	A	06-12-2000	GB	2294729 A	08-05-1996
			EP	1057978 A2	06-12-2000
			AT	201085 T	15-05-2001
			AU	691964 B2	28-05-1998
			AU	3424795 A	09-05-1996
			CA	2159697 A1	05-05-1996
			DE	69520866 D1	13-06-2001
			DE	69520866 T2	18-10-2001
			EP	0710770 A1	08-05-1996
			ES	2160144 T3	01-11-2001
			FI	955289 A	05-05-1996

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

EP 1 394 366 A1

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 9178

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1057978	A			FI 20010774 A JP 8226333 A US 5692378 A		12-04-2001 03-09-1996 02-12-1997
WO 8606790	A	20-11-1986	SE 452352 B AT 50023 T DE 3668663 D1 EP 0256017 A1 JP 62502763 T SE 8502167 A WO 8606790 A1			23-11-1987 15-02-1990 08-03-1990 24-02-1988 22-10-1987 04-11-1986 20-11-1986
US 3673798	A	04-07-1972	KEINE			
US 4613288	A	23-09-1986	DE 3476099 D1 DE 3484822 D1 EP 0127398 A2 EP 0240091 A2 JP 1823654 C JP 5026009 B JP 59229018 A US 4655043 A			16-02-1989 22-08-1991 05-12-1984 07-10-1987 10-02-1994 14-04-1993 22-12-1984 07-04-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82